

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО НАГРЕВА НА ВИД ИЗЛОМА ОБРАЗЦОВ ШАРПИ И УРОВЕНЬ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ ТИПА 06Г2СМБД

Полухина О. Н., Седугина А. А.

Руководители проф., д.т.н. Фарбер В.М., к.т.н. Селиванова О. В.
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург,
sov23@mail.ru

Материалом исследования являлись образцы сталей типа 06Г2СМБД вырезанные из сварных труб различных производителей. Химический состав сталей: 0,05...0,08 масс. % С, 1,85 масс. % Мп, $\Sigma_{V,Ti,Nb} \leq 0,1$. Образцы исследовались в исходном состоянии (состояние трубы) и после термической обработки по режимам: $T_n = 680$ и 730 °С, $\tau_{\text{выд.}} = 30$ мин., охлаждение на воздухе.

Для испытаний на ударный изгиб образцы из стенки трубы вырезались, в направлении перпендикулярном оси трубы с надрезом вдоль направления прокатки (тип I) и поперек (тип II) (рисунок 1).

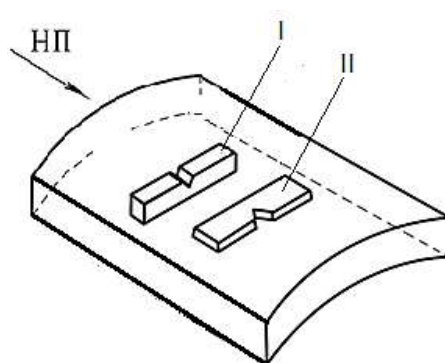


Рисунок 1 Схема вырезки образцов для испытаний на ударный изгиб

Вид изломов образцов исследованных сталей приведены в таблице 1.

Разрушение образцов из стали 2 аналогично разрушению образцов из стали 1 и в исходном состоянии, и при аналогичных режимах обработки.

В зависимости от типа образцов (рисунок 1), в исследуемых сталях наблюдалась анизотропия свойств. Образцы, вырезанные по типу, имели ударную вязкость 1,5 раза больше, чем образцы, вырезанные по типу. В зависимости от типа образцов, менялась и фрактография изломов.

Найдено, что образцы по типу I стали 1 в исходном состоянии, разрушились полностью вязко. Поверхность излома хорошо развита, имеется большая степень утяжки, ярко выраженные губы среза. В



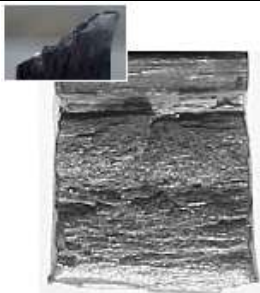


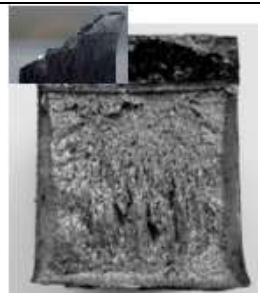
волокнистой зоне присутствуют очаговые трещины (расщепления). В образцах типа II излом также вязкий, но степень утяжки меньше.

После нагрева на $T_n = 680^\circ\text{C}$ образцы Шарпи стали 1 не разрушились полностью вследствие крайне высокого уровня вязкости. В волокнистой зоне присутствуют очаговые трещины (расщепления). При $T_{\text{исп}} = -40^\circ\text{C}$ уровень ударной вязкости остается высоким $KCV^{-40} = 371 \text{ Дж/см}^2$.

Обнаружено, что в изломах образцов стали 1, обработанных в межкритическом интервале температур ($T_n = 730^\circ\text{C}$), ударная вязкость составляет 46...60 Дж/см^2 . Трещина в образцах распространялась под углом 45° к поверхности изломов, что говорит о разрушении чистым сдвигом.

Таблица 1

Вид изломов образцов, $T_{\text{исп}} = -40^\circ\text{C}$

n/n	Исходное состояние	$T_n = 680^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}} = 30 \text{ мин.}$	$T_n = 730^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}} = 30 \text{ мин.}$
Сталь 1			
Поверхности разрушения, х3			
$KCV, \text{ Дж/см}^2$	250/350	371	41
Сталь 2			
Поверхности разрушения, х3			
$KCV, \text{ Дж/см}^2$	270/320	370	36

Исследование образцов в состоянии трубы и после нагрева на 680°C , показало, что образцы разрушились абсолютно вязко ($KCV = 300...350^\circ\text{C}$). У образцов обеих сталей имеется большая степень утяжки, ярко выражены губы срезы.